

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA EDUCACIONAL

COMPUTATIONAL THINKING IN EDUCATIONAL MATH LEARNING

Fabio Mello Corvalão¹

RESUMO

A lista de conhecimentos e habilidades necessária para o pleno exercício da cidadania no século XXI é extensa, incluindo o pensamento computacional, o qual pode apoiar e relacionar-se com outras áreas, pois os conceitos de pensamento computacional aliados a sua proposta fornecem métodos para a resolução de problemas, em especial na matemática, onde esses princípios da computação podem ser utilizados sob a perspectiva de desenvolvimento cognitivo dos alunos das séries iniciais, como forma de organização do pensamento, das ideias e das propostas de solução. Dentro desse contexto, de um lado os conceitos do pensamento computacional e do outro lado as competências necessárias aos alunos de matemática das séries iniciais, e tendo como referência os Parâmetros Curriculares Nacionais. No intuito de disseminar o pensamento computacional na educação básica, diversas ações têm sido realizadas a nível de computação, como etapas do pensamento computacional, a relação do pensamento computacional com a robótica, a programação algorítmica computacional e a convenção interdisciplinar do pensamento computacional no cotidiano.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Computacional. Robótica. Matemática. Raciocínio Logico. Educação.

ABSTRACT

The list of knowledge and skills required for the full exercise of citizenship in the 21st century is extensive, including computational thinking, which can support and relate to other areas, as the concepts of computational thinking combined with its proposal provide methods to problem solving, especially in mathematics, where these principles of computation can be used from the perspective of cognitive development of students in the early grades, as a way of organizing thought, ideas and solutions. Within this context, on the one hand the concepts of computational thinking and on the other side the necessary competences for mathematics students in the early grades, and with reference to the National Curriculum Parameters. In order to spread computational thinking in basic education, several actions have computational thinking, such as the stages of computational thinking, the relationship of computational thinking with robotics, computational algorithmic programming, and the interdisciplinary convention of everyday computing thinking.

KEYWORDS: Computational Thinking. Robotics. Mathematics. Logic Reasoning. Education.

¹ Mestrado em computação aplicada. Tem experiência na área de Ciência da Computação, aprendizagem de máquina e inteligência artificial nas áreas da saúde, finanças, engenharia e biomedicina.

1- INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A Computação constitui uma área de conhecimento que permeia todas as atividades humanas, de forma que não se pode imaginar uma sociedade sem computadores e suas tecnologias. Não se pode imaginar o cidadão ignorante em Computação, enquanto ciência, já que, em qualquer atividade profissional, haverá pelo menos o uso de tecnologias da informação atrelada a um raciocínio computacional (algorítmico). Ainda, existem inúmeros problemas das áreas das Ciências Exatas, Humanas, Artes, e da realidade cotidiana que poderiam ser resolvidos com o seu auxílio. Assim, futuros sociólogos, economistas, músicos, educadores deverão interagir com profissionais da Computação através de um pensamento interdisciplinar (WING, 2006), fazendo-se necessário, naturalmente, o seu ensino e aprendizagem na educação básica, uma realidade nos países desenvolvidos.

Quando nos vem a mente a questão do pensamento computacional, automaticamente o associamos ao uso e ao ensino da informática. Esta é uma associação muito óbvia, mas, não é a tradução da realidade. O pensamento computacional, ou computational thinking, está associado ao uso e emprego do raciocínio computacional no trato de problemas do cotidiano.

O termo Pensamento Computacional foi primeiramente abordado por Wing (2006) para tratar da Ciência da Computação e de suas aplicações que, conforme o entendimento da autora envolve desde a estruturação do raciocínio até o comportamento humano para a ação de resolução de problemas, podendo ser observado nos processos de leitura, escrita e matemática como parte integrante da habilidade analítica das crianças desde a idade infantil.

Nesse mesmo sentido, segue a apreciação de Nunes (2011), conforme citado por França, Silva e Amaral (2012), de que a Ciência da Computação compreende o estudo de tudo aquilo que pode ser computado e as formas de ser computado ou processado, envolve ainda suas aplicações e os impactos causados na sociedade. Entendem que a introdução de conceitos da ciência da computação nas séries iniciais pode alavancar o raciocínio lógico e computacional dos estudantes. Afirmam ainda que “os cursos de Licenciatura em Computação têm entre suas responsabilidades a de formar profissionais para introduzir a Ciência da Computação na Educação Básica, disseminando assim o pensamento computacio-

nal ou algorítmico” (Nunes (, 2011) apud França, Silva e Amaral, 2012, p.2).

Alem disso, O ensino de conceitos básicos de Computação – modelos de computação, algoritmos, complexidade computacional, autômatos, linguagens e arquitetura de computadores, entre outros – fornece o conhecimento necessário à formação do cidadão. A introdução do pensamento computacional na educação básica provê os recursos cognitivos necessários à resolução de problemas, transversal a todas as áreas do conhecimento (NUNES, 2011). Assim, em um futuro próximo, espera-se pela inclusão da Ciência da Computação na educação básica brasileira.

Esse entendimento nos leva a considerar o Pensamento Computacional como sendo essencialmente interdisciplinar, uma vez que envolve os conceitos de algoritmos, complexidade computacional, organização de computadores, linguagens de programação, redes de computadores, bancos de dados, sistemas operacionais, etc., como um processo cognitivo que sistematiza os passos da solução de problemas, ou seja, o algoritmo, base da Ciência da Computação, que pode ser aplicado nas demais ciências (Nunes, 2011 apud Ramos, 2014, p. 27).

Assim, os conceitos do Pensamento Computacional estão nos princípios da computação e não em suas tecnologias. O Pensamento Computacional como o estudo de mecanismos da inteligência humana que podem descrever aplicações e modelos que ajudem a tratar a complexidade.

Segundo Wing (2008), conforme citado por De Carvalho et. al. (2013) o pensamento Computacional pode ser definido ainda como o pensamento analítico que compartilha com o pensamento da matemática, engenharia e ciência o objetivo de aprimorar a busca por soluções de problemas, de modelagens, projetos e do entendimento sobre computabilidade. Percebe-se que a essência desse pensamento pode ser utilizada em qualquer campo do saber, e deve com ele interagir.

Outra definição citada por Thiago Schumacher Barcelos e Ismar Frango Silveira, em seu texto, Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica (2012), apresentam o pensamento computacional como uma maneira de pensar, que utiliza conceitos e metodologias da computação para resolver questões em um amplo espectro de assuntos, oferecendo então um conjunto de habilidades importantes para qualquer das ciências modernas.

Para De Carvalho et. al. (2013) o pensamento computacional, com sua capacidade de abstração, modularização e decomposição pode ser aplicado na resolução de vários problemas, seja na área profissional ou no campo pessoal. Afirmam ainda que vem crescendo o número de pesquisadores que consideram adicionar o pensamento computacional, assim como as competências para a leitura, escrita e aritmética, à capacidade analítica a ser desenvolvida na criança, por parte da escola, seus professores e suas metodologias.

Ainda de acordo com De Carvalho et. al. (2013, p. 643), “[...] independente do processo de computação propriamente dito, as técnicas do pensamento computacional oferecem estratégias e ferramentas para a reformulação de um problema, cuja solução é difícil, em um outro problema mais simples. Uma vez obtida a resposta desse problema simplificado é possível chegar à resposta do problema original através de técnicas como redução, incorporação, transformação ou simulação[...]” (De Carvalho et. al., 2013, p. 643)

Essa capacidade de inferir e reformular um problema grande em partes menores, de conseguir incorporar e transformar variáveis em soluções, de poder simular os resultados, é o que torna a aprendizagem do pensamento computacional mais atraente e que possibilita, aos professores, a aplicação da atividade prática.

O desenvolvimento do pensamento computacional, do pensamento com lógica, ordenado, refinado, estimulado na educação tradicional já a partir do ensino básico, é também uma forma de mudar a nossa concepção, enquanto consumidores de conhecimento, no sentido de passarmos a ser produtores desse conhecimento e isso pode se dar através do estímulo, do uso da lógica como algo rotineiro, como forma de atração, incentivo e desafio ao aluno, de forma que os ensinamentos sejam interiorizados e não simplesmente decorados.

Tanto o uso do pensamento computacional quanto do raciocínio lógico estimula o aluno a extrair e abstrair informações, a relacionar fatos, derivar, usar estratégias, características ausentes na maioria de nossos alunos. No mais, ambas as técnicas independem do uso do computador e, de acordo com a didática do professor, podem se tornar atividades de grande interesse e transformadoras. Esse é o grande desafio, incutir no ambiente escolar e nos docentes que o pensamento computacional pode e deve ser trabalhado, desde o ensino básico, e que certamente trará grandes benefícios para toda uma geração de alunos que já vivem na era da tecnologia.

2- MATEMÁTICA, RACIOCÍNIO LÓGICO E APRENDIZAGEM

A matemática muitas vezes é vista como a vilã da sala de aula, estigma que persiste, muitas vezes, até o término do ensino médio e também pode exercer influência na hora de escolher uma carreira profissional. Uma tendência é que os alunos que apresentaram alguma dificuldade nas ciências exatas, ao longo do ensino fundamental e médio, venham a optar por carreiras que não exigem muitas atividades e práticas de raciocínio matemático.

As competências da Matemática necessárias aos alunos estão descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), desde as séries iniciais até chegar ao ensino médio. Nosso propósito então é encontrar ligações, semelhanças e conectivos que entrelaçam as técnicas do Pensamento Computacional com o ensino da matemática e o raciocínio lógico.

Também caminhando nesse sentido que a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), a maior sociedade científica em Computação na América Latina e que tem um papel muito relevante na definição de políticas de ciência e tecnologia no país, em seu Plano de Gestão para o Biênio Agosto 2013 - Julho 2015, coloca como direção o entendimento de que a Computação deva ser ensinada desde o ensino fundamental, a exemplo de outras ciências como Física, Matemática, Química e Biologia. Esses são pontos muito importantes para que no futuro tenhamos recursos humanos qualificados para enfrentar os desafios que advirão.

Esse é um aspecto muito importante, pensar no futuro, pensar na computação não apenas como um mero instrumento, mas sim como uma ciência, de maneira interdisciplinar, e eis aqui uma excelente oportunidade de relacionar a matemática com o pensamento computacional.

As ciências naturais, como a engenharia e a matemática, oferecem o suporte necessário às atividades da computação, que, por sua vez, apresenta mecanismos muito singulares de raciocínio para a resolução de problemas. Esses mecanismos podem ser utilizados por outras áreas do conhecimento, em especial na utilização do pensamento computacional para o ensino da matemática

Conforme previsto nos PCNs, o ensino da matemática deve estar relacionado com o “desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do co-

nhecimento em constante movimento”. Nesse sentido, a relação entre a matemática e as tecnologias deve ir além do automatismo comportamental, da memorização de rotinas, e sim focar no domínio do saber fazer matemática e do saber pensar de forma matemática. (PCN, 1999, p. 41)

Para Wing (2006), o pensamento computacional está além da simples resolução de problemas, abrangendo inclusive a compreensão do próprio comportamento do ser humano. Ainda segundo a autora, o pensamento computacional não é uma ação exclusiva dos cientistas, muito pelo contrário, é uma habilidade fundamental, que já está presente em muitos de nossos comportamentos e que pode ser utilizada em diversas áreas do conhecimento. Argumenta ainda que esse pensamento computacional já se manifesta nas crianças, na idade infantil, quando é utilizado de forma analítica na resolução de problemas

Podemos perceber que um dos objetivos previstos nos PCNs relacionados ao ensino fundamental é que o aluno seja capaz de solucionar problemas, de utilizar o pensamento lógico, desenvolver a capacidade de análise crítica, de propor sequências de ações e de verificar suas adequações. (PCN, 1997)

É importante que o educador tenha consciência de que o conhecimento matemático deve ser explorado amplamente, em especial no ensino fundamental, quando a criança esta começando a formar seus conceitos, de forma a instigar a capacidade de generalizar, de criar projeções, decompor, de abstrair, no sentido de favorecer o desenvolvimento e a estruturação do pensamento e também do raciocínio lógico. Uma prática interessante é colocar problemas da vida cotidiana, da vivência dos alunos, situações rotineiras, valorizando o aprendizado que eles já possuem e ver como eles se saem, como relacionam esses conteúdos.

Necessário se faz que a escola potencialize este conhecimento que o aluno já possui. Que o incentive a desenvolver e a criar novas soluções, que fuja do padrão, que busque uma inteligência mais prática e criativa, que possa estabelecer relação entre o que já é conhecido e o novo.

Fica bem evidente que trabalhar a resolução de problemas é uma das formas de ensino e aprendizagem em matemática. É o que defende os PCNs, propondo que o ponto de partida é o próprio problema, e cabe ao aluno o desenvolvimento de uma estratégia para resolvê-lo.

Veja que este princípio é muito similar ao que se

aprende em ciência da computação: temos um problema e precisamos encontrar uma forma de solucioná-lo. Pode ser um problema do nosso cotidiano, por exemplo, fazer compras, encontrar a melhor rota para se ir de casa até a escola, a melhor aplicação para o nosso dinheiro, calcular o tempo e o consumo de um automóvel, e etc., infinitos podem ser os exemplos e a todos eles podemos aplicar os princípios do pensamento computacional, conforme Wing (2006), de forma que possamos produzir ideias e não mais artefatos. Ideias que possam ser reutilizadas em outros problemas.

Para Wing (2006, 2008a), o pensamento computacional é esse conjunto de competências e habilidades que permite desenvolver o pensamento recursivo, o paralelismo, a automação, a simulação, a abstração e decomposição de problemas maiores em pequenas partes, até encontrarmos a solução. É o que fazemos na matemática para resolver um determinado problema e é o que as máquinas também fazem, porém, com a utilização de recursos computacionais e estratégias de algoritmos.

Indo um pouco além, o PCN+ (2002), que estabelece orientações curriculares a serem empregadas já no Ensino Médio, estabelece como competência que o aluno seja capaz de “identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades”. Podemos perceber aqui mais uma relação com o pensamento computacional, o aluno deve ser capaz de estabelecer regras, de correlacionar o conhecimento formado com novos conhecimentos, de inferir, estabelecer relações, de identificar padrões, competências similares ao pensamento computacional.

Conforme citado por França, Silva e Amaral (2012), Sica (2011) também é um defensor do uso do pensamento computacional aliado ao raciocínio lógico, defendendo que ambos deveriam ser ensinados já nas séries iniciais, uma vez que podem contribuir para o aumento da capacidade de dedução e conclusão de problemas

Ainda de acordo com os PCNs (1997), dentre os objetivos esperados com o ensino da matemática nas séries iniciais, esta o de estimular o espírito de investigação, de aguçar a curiosidade e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, de elaborar estratégias, descrever, representar e de validar resultados, argumentar, utilizando os conceitos e os procedimentos aprendidos, além da utilização dos instrumentos tecnológicos disponíveis.

O pensamento computacional é uma atividade de abstração a ser empregado na resolução de problemas,

observando-se um ciclo previamente definido, a começar pela identificação do problema, passando pela definição e representação e na sequência a elaboração de estratégias.

Perceba que uma das ferramentas a ser utilizada na elaboração de estratégias pode ser a elaboração de um mapa mental, por exemplo, relacionado ao problema. Os mapas mentais são ferramentas que permitem refletir, de forma exteriorizada, o que está passando na nossa mente. Encare como uma forma de organizar os seus pensamentos e, assim, utilizar ao máximo sua capacidade de concentração.

Note que ao conseguir exteriorizar e esquematizar o raciocínio, elaborando uma sequência lógica, fica muito mais fácil conseguir identificar um padrão, relacionar conhecimentos já adquiridos, estipular estratégias, validar resultados, realizar análise, síntese, representações, modularização, competências do próprio pensamento computacional.

O livro *Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador* (Bell, Witten e Fellows, 2011), trabalha muito com a elaboração de esquemas, representações, uma excelente ferramenta para se trabalhar o ensino de computação, o pensamento computacional, aliado também a técnica de elaboração de estratégias e, principalmente, a criatividade dos alunos.

Um exemplo prático poderia ser trabalhar uma árvore de decisão, a escolha do melhor caminho. A representação gráfica pode ser entendida como a exteriorização do pensamento, enquanto que a melhor solução será baseada no uso do pensamento computacional, do raciocínio lógico e matemático, de acordo com as opções que se está trabalhando.

Além do ensino de matemática, o pensamento computacional, também pode ser aplicado nas atividades de leitura e escrita, por ser uma atividade analítica, construída ao longo do desenvolvimento cognitivo das crianças, enquanto buscam soluções para a resolução de seus problemas e, assim como outras habilidades, pode ser esquecido se não for devidamente estimulado.

Vale destacar que, de acordo com os PCN (1997) o processo de aprendizagem é mais importante do que o processo de ensino, e que a aprendizagem está relacionada com a descoberta, parte que mais estimula e motiva os alunos. Essa aprendizagem é mais intensa quando o aluno aprende pelo que vivencia e pelo que descobre por si próprio. O pensamento computacional pode estimular os alunos a trabalharem essa aprendizagem.

3- PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM AÇÃO

Tendo em vista o crescente interesse pelo ensino de Ciência da Computação na educação, o pensamento computacional se estabelece como uma ferramenta de disseminação na educação de alunos, de forma a desenvolver diversas ações como pensar, raciocinar e resolver problemas alinhando os fatores computacionais com fatores intelectuais do pensamento, esclarecendo assim um papel fundamental na sociedade atraindo jovens talentos para a área. Assim será apresentado por passos de ações de pensamento computacional:

- Pesquisa sobre “Pensamento Computacional”, considerada de extrema importância no desenvolvimento das atividades dos projetos para trabalhar, nos alunos do ensino fundamental e ensino médio, a capacidade de raciocínio lógico-matemático e introduzir o raciocínio algorítmico de forma que eles possam compreender melhor a aplicação desses modelos de raciocínio na solução de problemas;

- Conscientização da importância do papel da computação na sociedade e de uma formação em computação, na educação básica, em escolas situadas nos municípios brasileiros

- Desenvolvimento de ações voltadas ao ensino de computação, viabilizando a disseminação do pensamento computacional e algorítmico, na educação básica, concentradas em diversas atividades, definidas em termos de complexidade para cada um dos anos do ensino fundamental e do médio, a saber: utilização de softwares educativos para estímulo do raciocínio lógico-matemático na solução de problemas diversos, da área da computação e de outras áreas; jogos educativos que, como atividade lúdica, proporcionem a busca pelo aprendizado da computação; oficinas de robótica, possibilitando o desenvolvimento humano, no que concerne ao raciocínio lógico, à criatividade, à autonomia no aprendizado e à compreensão de conceitos de diversas áreas; a utilização da computação desplugada, como recurso para o ensino de computação, também de maneira lúdica, principalmente, a alunos de escolas carentes em infraestrutura de tecnologia. Vale ressaltar que todas essas atividades têm como fim o ensino de noções de computação, abrangendo conhecimentos de: lógica de programação; modelos de computação; algoritmos, estruturas para armazenamento de dados e complexidade

computacional; autômatos; linguagens de computadores; arquitetura de computadores.

A seguir será descrita as fases das ações da disseminação da computação e do pensamento computacional na educação escolar de maneira de inclusão social e alavancar o progresso dos alunos.

4- ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Outra corrente de trabalho que vem sendo adotada refere-se ao ensino de Programação, como forma de desenvolvimento do raciocínio lógico. No entanto, devido às dificuldades na aprendizagem de programação, tidas por iniciantes, o trabalho está sendo orientado pelo uso de ambientes visuais de programação que possibilitam introduzir tal conceito de maneira simples e fácil. Desse modo, o aluno foca apenas na lógica de funcionamento do projeto, sem preocupar-se com a sintaxe de uma linguagem de programação específica.

Dentre os ambientes utilizados, pode-se destacar o Scratch, desenvolvido pelo Lifelong Kindergarten Group (LLK), grupo de pesquisa do MIT Media Lab. As aulas possibilitam a aprendizagem baseada no conceito de design, abordagem que, enfatiza a concepção (criar e não apenas utilizar ou interagir), a personalização (criando algo que é pessoalmente significativo e relevante), a colaboração (trabalhando com outras pessoas nas criações) e a reflexão (revendo e repensando as práticas criativas de cada um).

O ensino de programação tem envolvido alunos dos anos finais do ensino fundamental e também do ensino médio. As atividades, em geral, ocorrem no laboratório de informática da instituição na qual os participantes estão vinculados.

5- ENSINO DE COMPUTAÇÃO COM ROBÓTICA

Atividades de robótica também têm sido realizadas com estudantes do ensino médio de escolas públicas. Tais ações visam inserir a robótica como recurso didático-pedagógico, favorecendo a processos de ensino e aprendizagem e desmistificando a robótica, perante alunos e professores, contradizendo a ideia de que ela é complicada e que são necessários muitos conhecimentos técnicos para sua aplicação.

Para as atividades até então realizadas, contou-se com o apoio do projeto ROBUCA: Inserção da Robótica Educativa no UCA e da Plataforma Robô Livre. As

aulas semanais, no formato de oficinais, aconteceram na Escola de Referência em Ensino Médio Luiz Pereira Júnior, contemplada pelo projeto, e foram ministradas por bolsistas do projeto e estudantes da Licenciatura em Computação, os quais eram todos multiplicadores da plataforma.

Podem participar do projeto alunos do ensino médio, sendo: 6 do 1º ano, 6 do 2º ano e 3 do 3º ano selecionados pela própria escola. Durante o desenvolvimento das atividades, esses alunos planejam, prototiparam, desenvolveram e programaram seus robôs, apresentando os resultados em eventos das escolas e sociedade.

Uma das características especiais, no desenvolvimento dessas atividades, é a sua metodologia baseada em abordagens não tradicionais e apoiadas nos seguintes pilares: Abordagem Horizontal e a Relação Facilitador-Aluno, onde todo o assunto é experimentado em cada módulo, mudando apenas o nível de aprofundamento, e o facilitador que irá mediar a aprendizagem, apontando apenas o assunto que será debatido e experimentado.

6- PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade do pensamento computacional também tem sido considerada em ações que exarcebam a necessidade de conhecimentos em Computação, na educação básica. Como exemplo, as atividades em execução de um subprojeto interdisciplinar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), envolvendo cursos de Licenciatura em Computação, Pedagogia, Matemática, Biologia, História e Letras. Nelas, os alunos bolsistas, junto com os alunos e professores das escolas, são envolvidos em projetos interdisciplinares, nos quais a Computação age como meio para a construção de soluções.

Outra possibilidade compreende o desenvolvimento de jogos digitais que apoiam o ensino de áreas como a Matemática. O desenvolvimento de tais artefatos é realizado por meio de ambientes visuais de programação, havendo a participação de professores de áreas específicas e alunos da educação básica na definição de conteúdos e construção dos jogos. Tal ação apoia a aprendizagem de conceitos associadas às disciplinas contempladas, além de possibilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

Ainda, palestras e oficinas têm sido ministradas

para profissionais em formação de diversas áreas do conhecimento. A primeira atividade desenvolvida, nesse sentido, foi a oficina “Interdisciplinaridade do Pensamento Computacional nos cursos de Graduação da UPE”, em 2012 a graduandos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, Letras, Matemática, Geografia, História e Bacharelado em Psicologia e Medicina da instituição. Na ocasião, o objetivo foi disseminar o pensamento computacional nesses cursos como forma de conscientização da necessidade do ensino de Computação, enquanto ciência, a todas as áreas do conhecimento.

7- PENSAMENTO COMPUTACIONAL, MATEMÁTICA E RACIOCÍNIO LÓGICO

Ensinar não é transferir o conhecimento do educador para o educando, mas criar as possibilidades para a sua própria construção. Esse é o propósito desse trabalho, focar na formação do educando, na formação de cidadãos que sejam capazes de construir seus próprios conhecimentos, de forma autônoma.

A proposta de trabalhar a matemática e o raciocínio lógico aliado aos princípios do pensamento computacional tem muito a ver com essa autonomia, com a perspectiva de desenvolver o lado cognitivo, onde o aluno busca suas próprias alternativas, propõe soluções para problemas do seu dia a dia, e assim vai internalizando os conceitos aprendidos

Em se tratando de pensamento computacional e desenvolvimento de habilidades, vale destacar os conceitos principais inerentes a ciência da computação: coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, abstração, algoritmos e procedimentos, automação, simulação e paralelismo. Percebe-se que, na resolução de problemas, podemos utilizar alguns desses princípios, como é o caso da decomposição de um problema maior em partes menores, da análise dos dados fornecidos, da representação dos dados ou mesmo da abstração.

Desenvolver atividades que promovam a interação do aluno com a construção do conhecimento e que alie, a esse processo, os fundamentos da computação como ferramenta de integração entre as disciplinas, poderá facilitar a compreensão e o desenvolvimento de novas habilidades, com foco na resolução de problemas. Essa interdisciplinaridade motiva o aluno e o torna interessado pelo assunto trabalhado.

De acordo com Ramos e Espadeiro (2014) citando Wing (2006), o pensamento computacional vai muito

além da capacidade de programar computadores “[...] por se centrar na conceptualização, não na programação e requer pensamento em múltiplos níveis de abstração; é um tipo de pensamento fundamental (reflexivo e teórico), não rotineiro, uma forma de pensar que os seres humanos utilizam, não os computadores[...]”, e vai mais além, integrando o pensamento computacional com outras áreas, “[...] uma forma de pensamento que combina pensamento matemático e de engenharia, refere-se a ideias, não a artefatos, é um tipo de pensamento para todos e em qualquer lugar”.

O pensamento computacional é também uma forma de organização, um modo estruturado de raciocínio, é o que defendem Ramos e Espadeiro (2014). Pensar é bom para aprender a pensar, ajuda a desenvolver estratégias de resolução de problemas, capacidade de identificar sequências, realizar análises e testes, de compreender e descrever os processos e encaixá-los no tempo e no espaço, além do desenvolvimento de hábitos mentais que podem durar para toda a vida.

Em estudo recente, evidenciaram que o pensamento computacional tem o condão de contribuir no processo de resolução de problemas nos mais diversos contextos sociais. Isso significa que os indivíduos, os estudantes, tem a oportunidade de aplicar esses conceitos em suas ações do dia a dia e isso deve ser estimulado em sala de aula, através do professor e do ambiente de aprendizagem.

Um estudo envolvendo a aplicação e utilização dos princípios do pensamento computacional aliados ao processo de ensino e aprendizagem em matemática também foi discutido por dentro do contexto de resolução de problemas, no sentido de compreender como as habilidades do pensamento computacional se relacionam com as capacidades dos alunos no campo da matemática.

As habilidades estimuladas são semelhantes as habilidades exigidas na resolução dos problemas de matemática, reforçando que existe uma relação de proximidade entre essas duas áreas do conhecimento. Relação que deve ser explorada desde os anos iniciais de estudo, lá nos primeiros anos do ensino fundamental.

Nesse sentido, e baseado no que já existe de concreto na literatura, o que se propõe aqui é trabalhar os conceitos de pensamento computacional, mais precisamente, as habilidades necessárias aos alunos de séries iniciais relacionadas com as capacidades fundamentais da matemática, no sentido de proporcionar melhores resultados, de auxiliar nesse processo de ensino e

aprendizagem, baseando-se na aplicação de atividades práticas e na resolução de problemas que envolvam o raciocínio lógico e matemático.

8- APRENDIZADO COM A COMPUTAÇÃO

O ensino de Ciência da Computação na educação básica brasileira carrega consigo diversos desafios. Primeiramente, tal disciplina não faz parte do currículo de todas as escolas, o que pode dificultar a realização de trabalhos que versem sobre a temática. Nesse sentido, as experiências do curso de Licenciatura em Computação supracitado revelam a importância de manter-se uma comunicação dialógica entre universidade e comunidade escolar que possibilite a efetivação de ações para o desenvolvimento de habilidades tão necessárias na atualidade. Nos casos realizados, foi necessário dialogar com gestores e professores das escolas para planejar um cronograma de atividades que não interferisse negativamente nas disciplinas que já fazem parte do currículo. Assim, em algumas escolas o desenvolvimento das ações ocorreu no contra-turno e em outras no horário da disciplina Informática que já fazia parte do currículo, porém, na época, estava sem professor.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade do pensamento computacional apresenta-se como outra alternativa ao problema, possibilitando o desenvolvimento de atividades que trabalhem conceitos de outras disciplinas atrelados a fundamentos da Ciência da Computação. Tal alternativa, inclusive, é reportada na literatura como forma de viabilizar o ensino de computação na educação básica. No trabalho de Barcelos e Silveira (2012), por exemplo, a discussão dá-se em torno da relação entre o pensamento computacional e a educação Matemática. Na mesma direção, licenciandos em computação da UPE têm conduzido estudos dessa natureza, por meio de oficinas que exploram conteúdos matemáticos com o desenvolvimento de jogos digitais. Em tais casos, os alunos da educação básica se envolvem em tarefas de aprendizagem de conceitos da disciplina específica atrelado ao desenvolvimento do raciocínio lógico necessário para o desenvolvimento dos jogos, que são construídos com o aporte de ambientes visuais de programação como Scratch e Game Maker, e a robótica, na construção de recursos didático-pedagógicos.

Ainda se referindo à interdisciplinaridade do pensamento computacional, outra linha de pesquisa desenvolvida envolve a participação de profissionais em formação, principalmente aqueles provenientes de cursos de

licenciatura. Nesse sentido, o trabalho realizado revela a importância da participação de futuros professores de outras áreas em atividades que objetivem disseminar o pensamento computacional, já que tais profissionais poderão atuar nas escolas brasileiras, podendo incentivar o desenvolvimento de ações com tal fim em suas respectivas áreas de atuação. Além disso, o envolvimento de profissionais de outros cursos, que não com formação docente, aparece nesse cenário como possibilidade a qual pôde ser explorada, permitindo um rico trabalho de pesquisa com indivíduos das áreas da saúde que poderão beneficiar-se de práticas computacionais durante a resolução de problemas no exercício de suas profissões.

A experiência vivenciada aponta ainda para a importância de estabelecer-se uma boa relação com os alunos da educação básica, revelando gradativamente a importância do pensamento computacional e sua aplicabilidade nas diversas áreas. Nesse contexto, atividades lúdicas apresentam-se como alternativa, podendo motivar a participação dos alunos e engajá-los em tarefas de aprendizagem. Para um melhor aproveitamento de materiais dispostos na literatura, como as atividades de Computação Desplugada, ficou evidente para os envolvidos a necessidade de adaptá-los para aplicação no cenário educacional brasileiro. Além disso, tendo em vista a formação em Computação, Pedagogia e Psicologia, os licenciandos em computação poderão produzir artefatos tangíveis e digitais que possibilitem o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas.

Para um pleno exercício da profissão, o licenciado em computação precisa ser reconhecido pela sociedade. É necessário enxergar seu potencial impacto no desenvolvimento pois, uma vez que tal profissional é responsável pela formação em habilidades tão necessárias ao século XXI, como o pensamento computacional, em alunos que futuramente atuarão nas diversas áreas do saber. Nas experiências vivenciadas, buscou-se extrapolar os limites estreitos da sala de aula e envolver a comunidade em atividades que possibilitassem perceber o papel do licenciado em computação. Nesse cenário, cabe discutir políticas públicas que viabilizem o ensino de Ciência da Computação nas escolas brasileiras, possibilitando o reconhecimento do licenciado em computação perante a sociedade e exploração de conhecimentos e habilidades que poderão impactar positivamente na qualidade da educação e, conseqüentemente, no desenvolvimento econômico e social do Brasil.

9- CONCLUSÕES

Witten e Fellows (2011) relatam que a Computação Desplugada é uma técnica que permite ensinar, independente de computador, os fundamentos da ciência da computação utilizando-se de atividades práticas lúdicas. Muito além de números binários, zeros e uns, pixels, a computação desplugada é uma ferramenta para fazer os alunos pensarem, para despertar e aguçar o aspecto cognitivo.

Há indícios de que, ao estimular as habilidades necessárias ao pensamento computacional, ainda na educação básica, potencializamos o processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito a resolução de problemas, estimulando o uso e o desenvolvimento do raciocínio matemático em diversos contextos. Uma habilidade extracurricular que ajuda os alunos a pensar e estimula a criatividade.

Este artigo explora algumas possibilidades didático-pedagógicas de ambientes visuais de programação, como o Scratch, na disseminação do pensamento computacional. Por possuírem uma interface amigável e de fácil manipulação, tais ambientes favorecem a experiência de ensino, como também a aprendizagem dos conceitos discutidos durante as aulas. Além disso, a criatividade dos estudantes é explorada em todas as tarefas que envolvem o uso dos ambientes de programação em questão.

A aplicação de atividades práticas com o uso de recursos do dia a dia dos alunos é também uma forma de aproximação da ciência da computação, de promover a interdisciplinaridade, de inculcar o letramento digital e, o mais importante, de fomentar o pensamento computacional.

A computação é utilizada para facilitar e tornar a nossa vida muito melhor, mais confortável e segura, as ferramentas digitais já nos apoiam nos processos de ensino e aprendizagem. Percebe-se que cada vez menos é preciso memorizar informações e, em contrapartida, é necessário cada vez mais compreender o mundo das máquinas e deixar de sermos apenas consumidores de tecnologia.

Desde os anos iniciais da educação é que aprendemos a ler e escrever, a fazer cálculos, estudar geografia, ciências, e etc. A justificativa é porque isso faz parte do nosso dia a dia, como por exemplo, fazer compras em um mercado, olhar um mapa, andar de ônibus. Já faz algum tempo que percebemos que a tecnologia também faz parte do nosso cotidiano, então é preciso saber

e compreender o que está por trás das telas, das quais não tiramos os olhos e dedicamos considerável parte do nosso tempo.

Na atualidade, é difícil imaginar a nossa vida sem a ciência da computação. Vivemos em um período considerado a Era da Informação, onde a automação toma conta de todas as atividades mais rotineiras, do lazer a interação, onde a tecnologia se torna uma das principais ferramentas de trabalho e isso deve nos levar a refletir: o porquê de não ensinar os conceitos do pensamento computacional e da ciência da computação desde as séries iniciais.

Considerando que o paralelismo também é um conceito do pensamento computacional, podemos inferir que os livros didáticos com conteúdo de matemática, atualmente em uso nas salas de aula, já possuem atividades que possibilita o professor a trabalhar de forma lúdica, transversal e multidisciplinar, os conceitos de pensamento computacional. Cabe então ao professor conhecer esses conceitos, sua aplicabilidade, e então usar da sua experiência e criatividade para criar os cenários propícios ao processo de ensino e aprendizagem.

A constatação que se faz é que a limitação esta muito mais nos professores do que nos próprios alunos ou nos recursos logísticos disponíveis. Ao identificar essa limitação espera-se que novos estudos venham a trabalhar essa questão no sentido de apontar caminhos e soluções. Em trabalhos futuros pretende-se pesquisar e propor ferramentas para treinamento e capacitação de professores, das séries iniciais, em pensamento computacional, utilizando atividades práticas previstas nos livros didáticos que já são utilizados no ambiente escolar.

10- REFERÊNCIAS

- BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. "Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica". In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. [Anais]... do XXXII CSBC, 2012.
- BELL, T.; WITTEN, I, H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador.** Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. [s. l.: s. n.], 2011.
- FRANÇA, R. S.; SILVA, W. C.; AMARAL, H. J. C. "Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades". In: XX Workshop

sobre Educação em Computação, Curitiba. **[Anais]**... do XXXII CSBC, 2012.

FRANÇA, R. S.; SILVA, W. C.; AMARAL, H. J. C. “Computino: um jogo destinado à aprendizagem de Números Binários para estudantes da educação básica”. In: XXI Workshop sobre Educação em Computação, Maceió. **[Anais]**... do XXXIII CSBC, 2013.

NUNES, D. J. Ciência da Computação na Educação Básica. **Jornal da Ciência**. 09 set. 2011.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 13, march. 2006.

BARCELOS, Thiago. et al. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: **[Anais]**... dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p.1369.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Computer Science Unplugged**: ensinando ciência da computação sem o uso do computador. Tradução coord. por Luciano Porto Barreto, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 1999.

CARVALHO, Márcio Luiz Bunte de.; CHAIMOWICZ, Luiz; MORO, Mirella M. Pensamento Computacional no Ensino Médio Mineiro. In: Workshop de Educação em Informática (WEI), 2013, Maceió. **[Anais]**... do XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 641-650.